



Analyste Programmeur en Automatisation, Robotique et Informatique Industrielle TS ARII

Module MF 1.4

Analyser un projet informatique

Cahier des Charges – analyse fonctionnelle

Patrick MONASSIER – année 2019-2020



Module 1.4 – Analyser un projet informatique

Compétences

Modéliser selon les modalités d'analyse orientées objet.

Objectifs

Décrire un traitement séquentiel

Définir un système de données.

Contenu

- Algorithmes
 - Type de données
 - Structure de contrôle
 - Procédures et fonctions
- Méthode d'analyse UML
- Analyse MERISE.
 - Outil d'interface graphique
 - Langage SQL

Les principaux chapitres qui seront développés pendant le cours :

Introduction générale

Types de programmation

Les algorithmes

La Programmation Orientée Objet – POO

Les Bases de Données - SQL

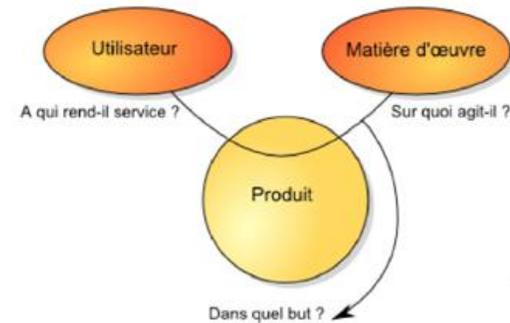
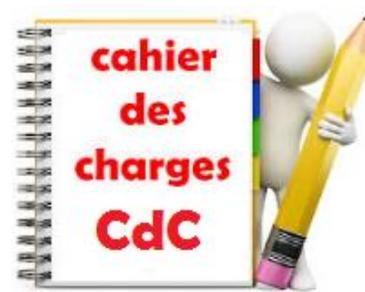
La méthode d'analyse UML

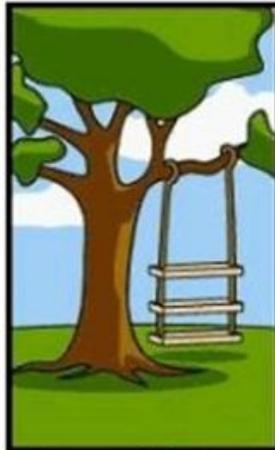
L'analyse MERISE

Le langage SQL

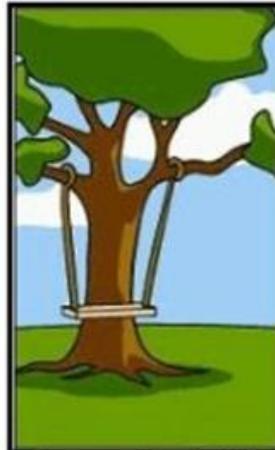
de nombreux travaux pratiques et utilisations de logiciels

CAHIER DES CHARGES ANALYSE FONCTIONNELLE





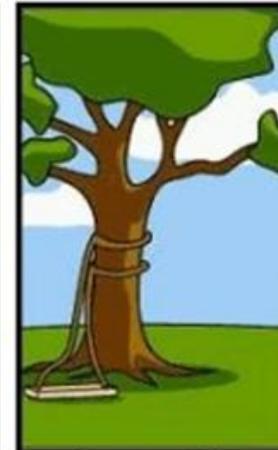
Comment le client a exprimé son besoin



Comment le chef de projet l'a compris



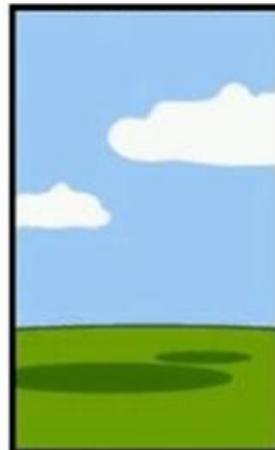
Comment l'ingénieur l'a conçu



Comment le programmeur l'a écrit



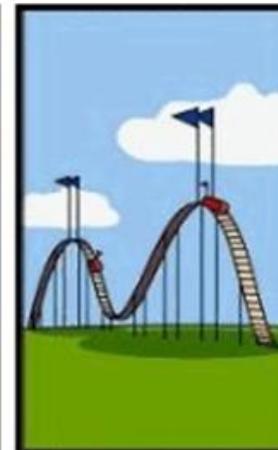
Comment le responsable des ventes l'a décrit



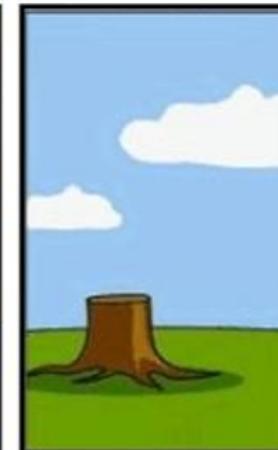
Comment le projet a été documenté



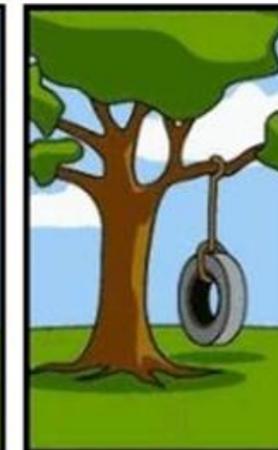
Ce qui a finalement été installé



Comment le client a été facturé



Comment la hotline répond aux demandes



Ce dont le client avait réellement besoin

Le **Cahier des Charges (CdC)** est le recueil des **exigences fonctionnelles** demandées par la **maîtrise d'ouvrage (MOA)**, il décrit des règles de gestion et de traitement dans le langage du métier (vue externe du système, c'est la vision utilisateur).

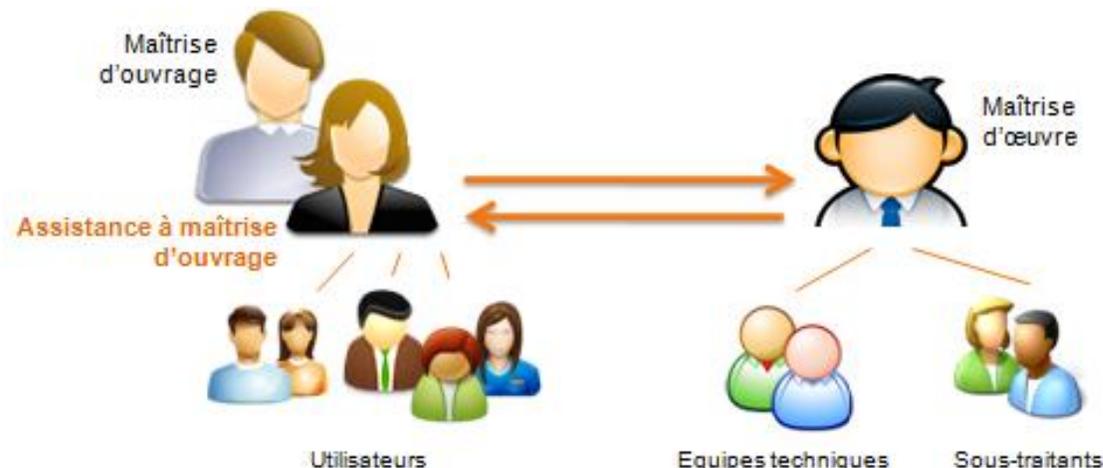
Les **Spécifications Fonctionnelles Détaillées (SFD)** sont rédigées par la maîtrise d'œuvre (MOE) après réception et analyse du cahier des charges.

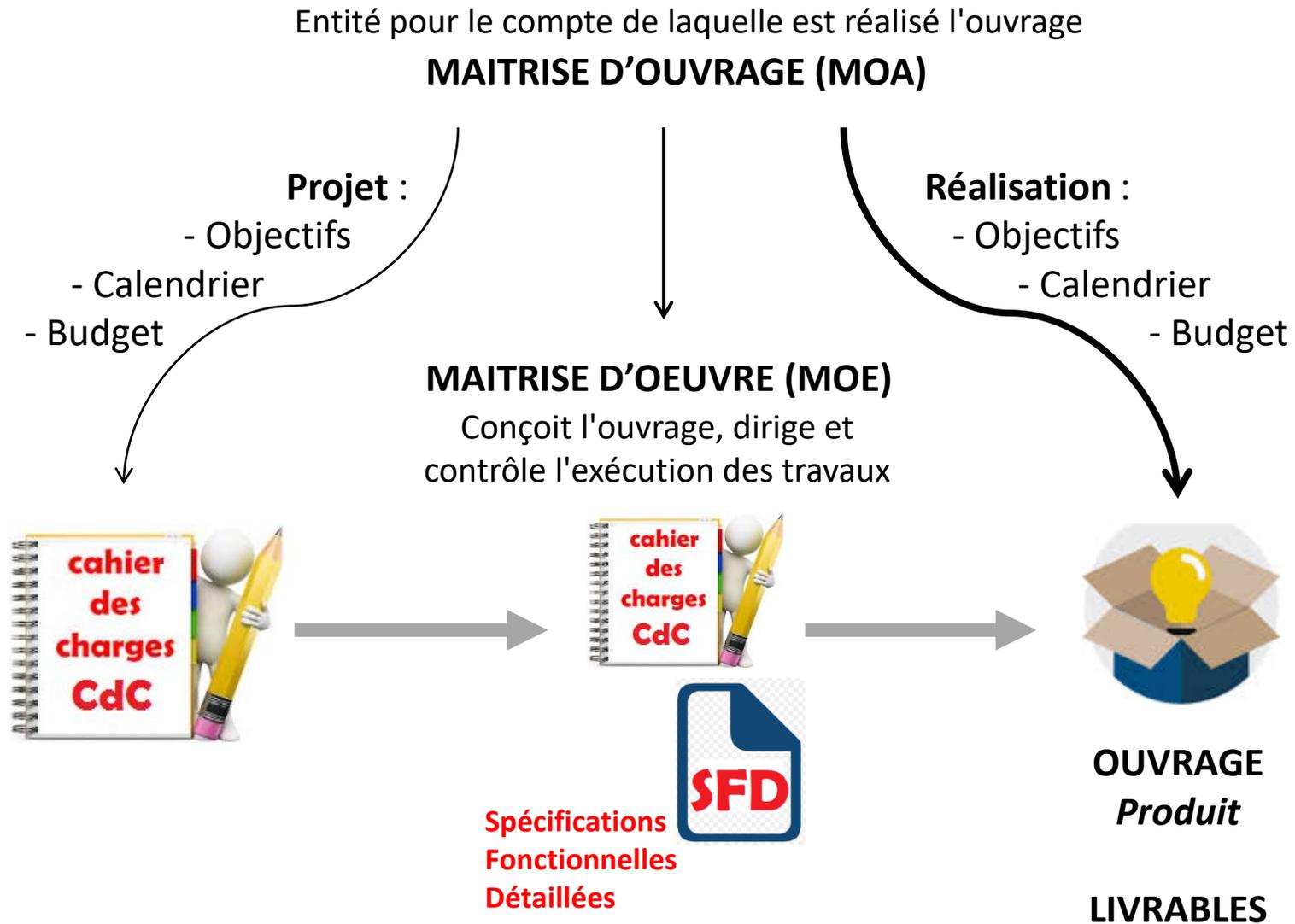
Le **SFD** est la traduction du cahier des charges en termes plus techniques (*données en entrée, données en sortie, description des écrans de l'IHM, règles de calcul, de transformation des données, ...*) dont le but est de décrire de **façon détaillée** comment les exigences fonctionnelles vont être **implémentées**.

La **SFD** doit être validée par la maîtrise d'ouvrage, elle constitue le point d'articulation entre la demande et la solution qui y répond et doit être **compréhensibles par les 2 parties**.

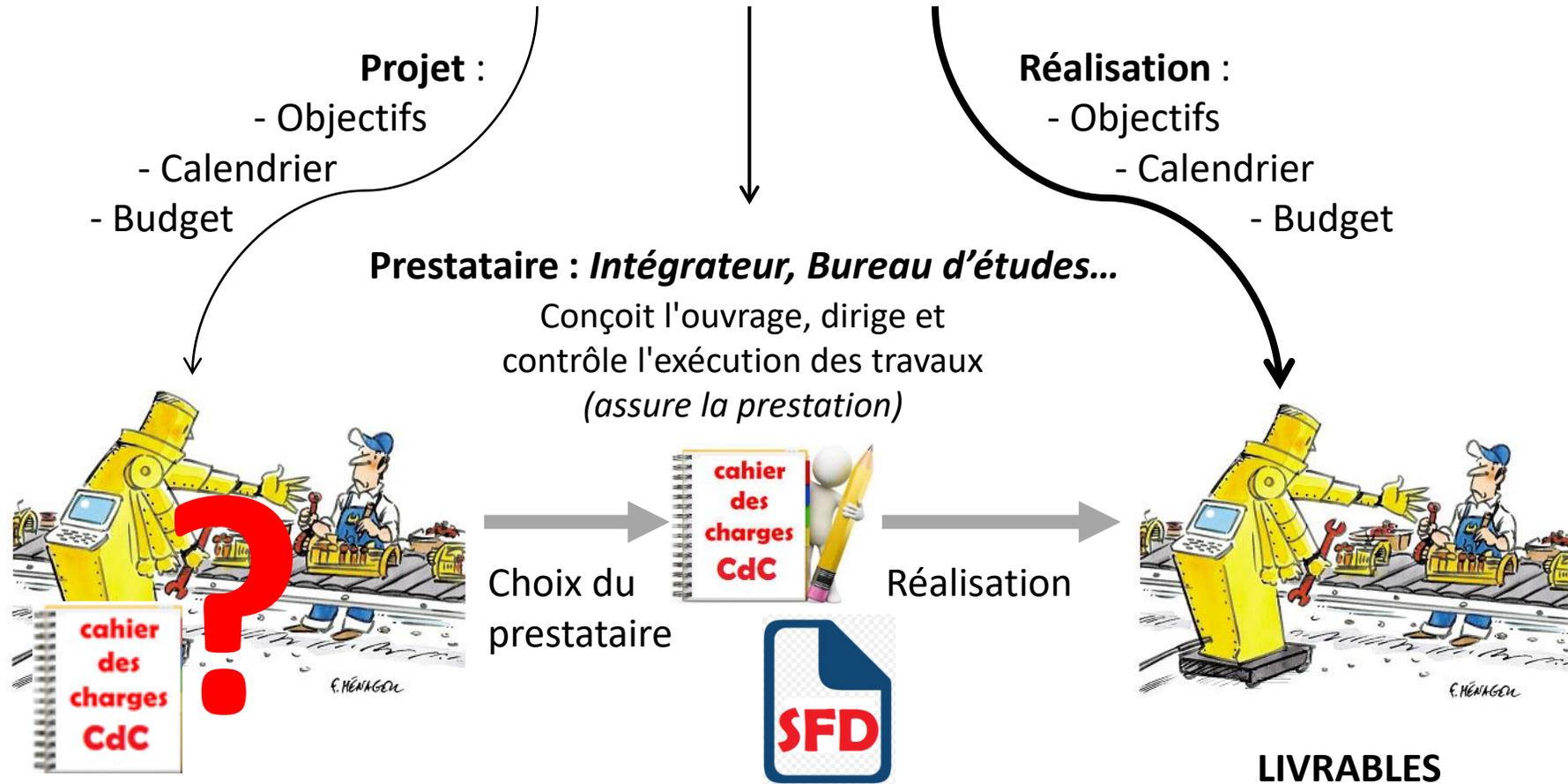
La **maîtrise d'ouvrage (MOA)**, aussi dénommée **maître d'ouvrage** est l'entité porteuse d'un besoin, définissant l'objectif d'un projet, son calendrier et le budget consacré à ce projet. Le résultat attendu du projet est la réalisation d'un produit, appelé **ouvrage**. La maîtrise d'ouvrage est à l'origine de l'idée de base du projet et représente, à ce titre, les **utilisateurs finaux** à qui l'ouvrage est destiné.

La **maîtrise d'œuvre (MOE)** est la personne ou l'entité choisie par le maître d'ouvrage pour la **réalisation d'un projet** dans les conditions de délais, de qualité ainsi que de coûts fixés par ledit projet, le tout conformément à un **cahier des charges**.



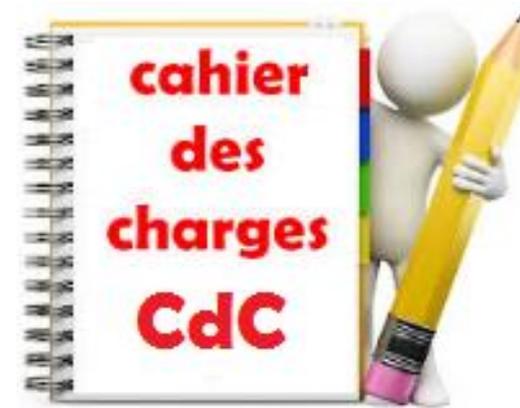


Entité pour le compte de laquelle est réalisé l'ouvrage
INDUSTRIEL (Donneur d'ordre)



Un **cahier des charges** est un document **qui doit être respecté** lors de la réalisation d'un projet.

Le cahier des charges prend des formes variables selon le type d'activité, le domaine d'activité principal concerné et la culture d'entreprise.



Le cahier des charges sert à **formaliser les besoins** et à les expliquer aux différents acteurs pour **s'assurer que tout le monde est d'accord**. Il permet notamment de cadrer les missions des acteurs impliqués.

Il sert aussi à **sélectionner le prestataire** ou *soumissionnaire* (dans le cas d'un appel d'offres), et à organiser la **relation tout au long du projet**.

Un **appel d'offres** est une procédure qui permet à un commanditaire (le maître d'ouvrage), de faire le choix de l'entreprise (*le soumissionnaire qui sera le fournisseur*) la plus à même de réaliser une prestation de travaux, fournitures ou services.

Le but est de mettre **plusieurs entreprises en concurrence** pour fournir un produit ou un service.

Les appels d'offres sont devenus une pratique courante de tous les processus d'achat pour des ventes B to B dès lors que leur **montant est significatif**.

Entité pour le compte de laquelle est réalisé l'ouvrage

Donneur d'ordre

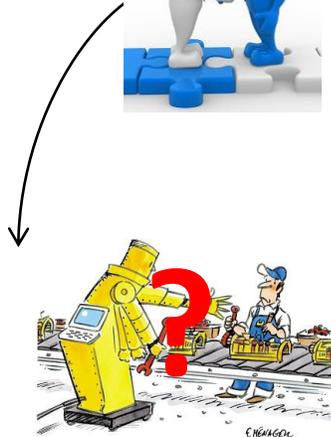


- Appel éventuel à un **expert**
- Aide à la rédaction du CdC,
 - Consultation des prestataires
 - Sélection des prestataires

Sélection du Prestataire

Intégrateur, Bureau d'études...

Conçoit l'ouvrage, dirige et contrôle l'exécution des travaux



- Formaliser les besoins

Consultations ou appel d'offre

Offre

- Conditions
- Coût
- Délais

- Sélection
- Choix d'un prestataire

**Signature du contrat
Commande**

Le **Cahier des Charges** est considéré comme un **référentiel** partagé par le prestataire et le maître d'œuvre, et décliné dans les documents contractuels.

Vers l'externe, c'est en outre un outil fondamental de communication du directeur de projet et/ou du chef de projet.

C'est un **document contractuel** entre le client et le prestataire, mais il ne constitue pas à lui seul le contrat commercial.

Le **livrable** est tout résultat, document, mesurable, tangible ou vérifiable, qui résulte de l'**achèvement** d'une partie de projet ou du projet.

Etablir une relation de partenariat avec le prestataire, pour partager au mieux les phases critiques du projet.



La réussite d'un projet passe par la rédaction d'un Cahier des Charges le plus précis et le plus complet possible !

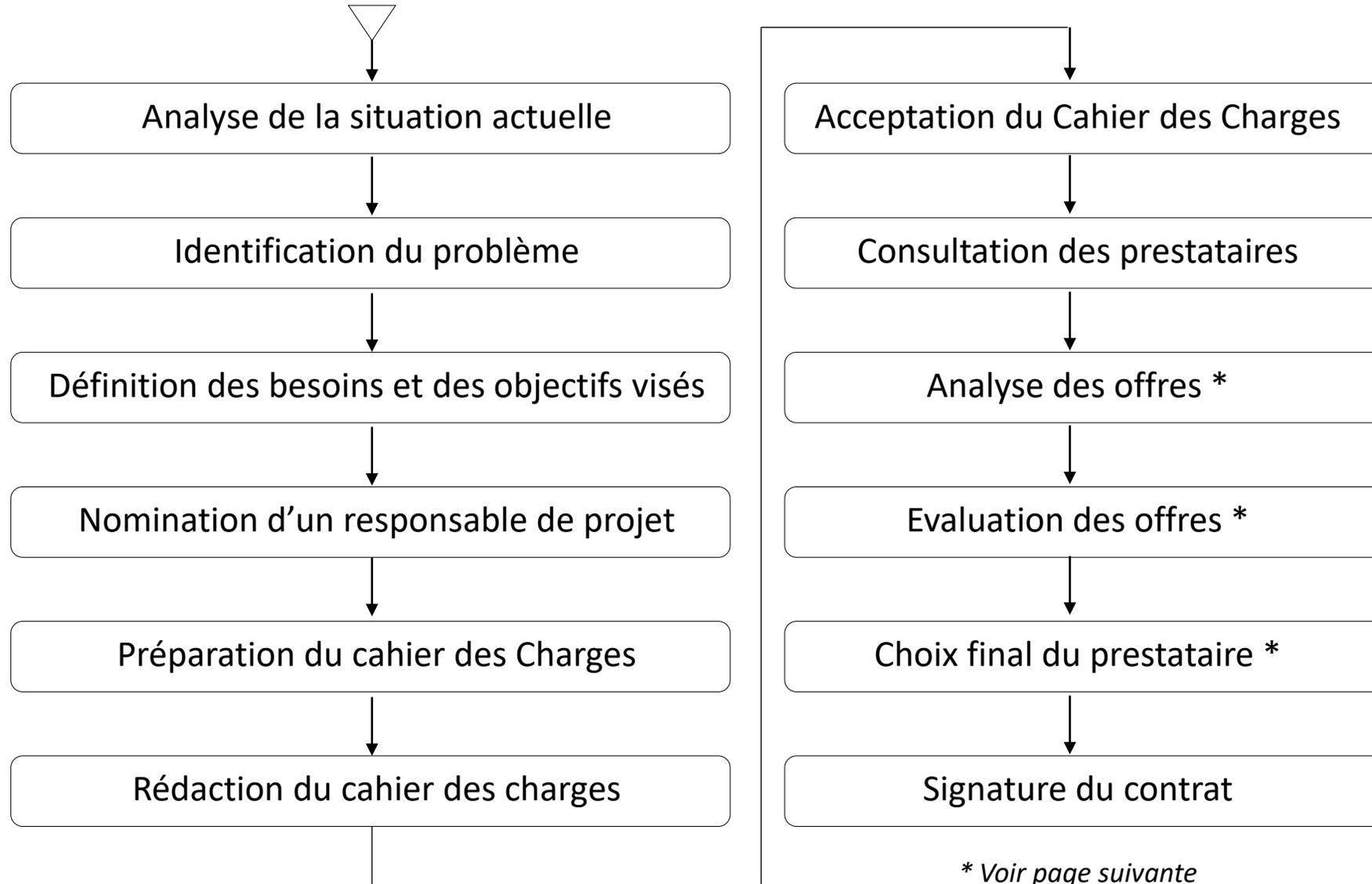


Schéma courant d'un offre de service

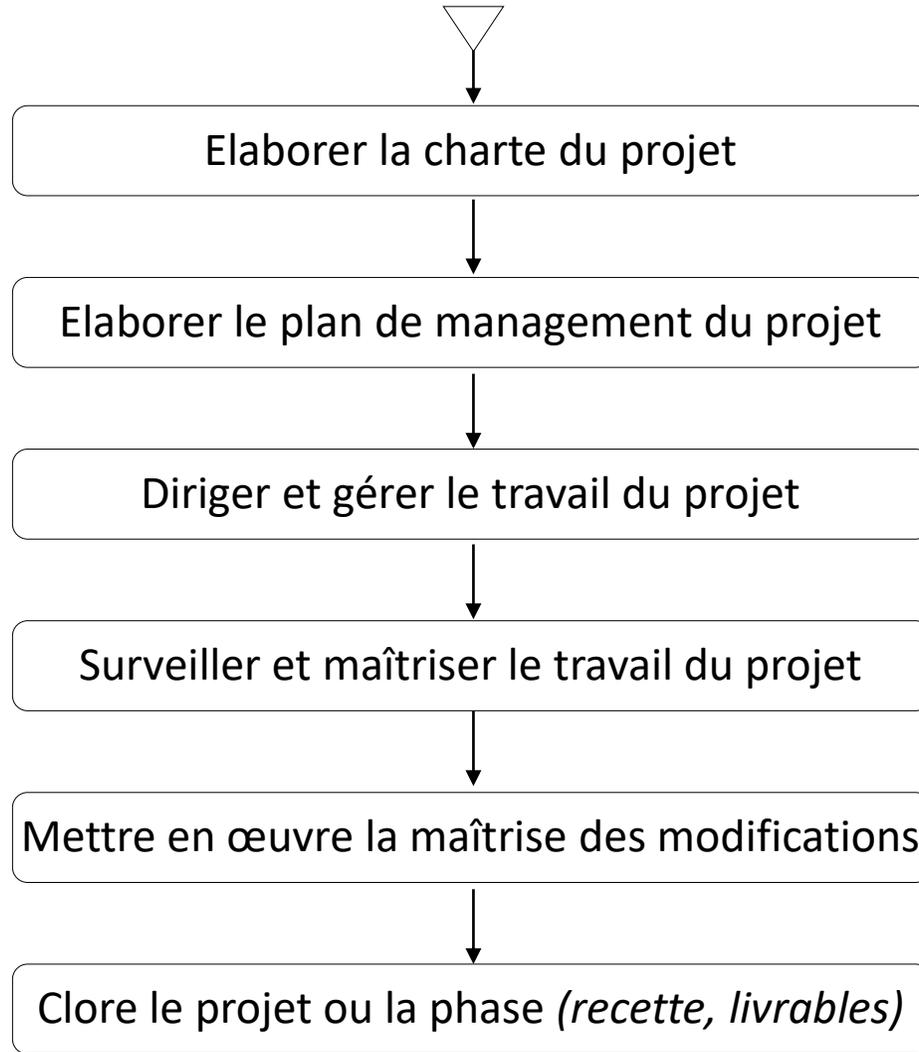
- Introduction
- Présentation du prestataire
- Présentation de la mise en situation
- Détermination des services proposés
- Démarche d'intervention
- Présentation de l'équipe
- Budget
- Clauses complémentaires
- Documents annexes



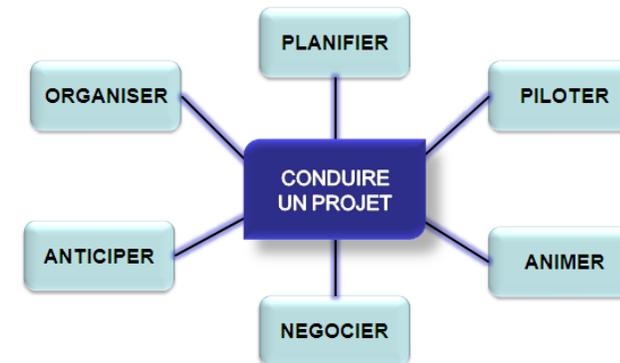
Exemple de grille d'évaluation des offres de service

Critères	Pondé- ration	Offre A	Offre B	Offre C	Offre D	Offre E
Compréhension du mandat	15					
Qualité et précision de l'offre	10					
Validité et pragmatisme de la méthodologie et du plan de travail	25					
Calendrier réaliste de réalisation	5					
Compétence et expérience des conseillers	25					
Coût d'intervention réaliste	20					
Appréciation globale de l'offre de service	100					

Le Cahier des Charges dans la phase **Gestion de Projet**



Le Cahier des Charges est le **document contractuel** entre le client et le prestataire



Engagements courants que l'on trouve dans un contrat de prestation 1/2

Nom et adresse du représentant autorisé du client

nom et adresse du représentant autorisé de la société prestataire

Engagements du prestataire à :

- réaliser le plan d'action tel que soumis dans son offre de service
- respecter les échéanciers (*pénalités*) et les coûts de réalisation
- livrer les services et les biens promis
- débuter sa prestation le ____
- remettre le rapport d'étape le ____
- terminer sa prestation le ____
- remettre son rapport final le ____
- remettre les livrables définis dans le contrat
- présenter les factures en fonction des échéances prévues
- défrayer les frais suivants : _____
- respecter les conditions, les exigences et les règles du cahier des charges
- assumer les responsabilités de son mandat d'une façon professionnelle et avec l'éthique reconnue de la profession



.../...

Engagements courants que l'on trouve dans un contrat de prestation 2/2

.../...

Engagement du client à :

- fournir les informations et les renseignements requis
- fournir le support interne si nécessaire
- respecter les échéanciers de paiement
- défrayer les frais suivants : ____
- autres responsabilités : ____

signature des deux personnes autorisées

Lieu, date de la signature

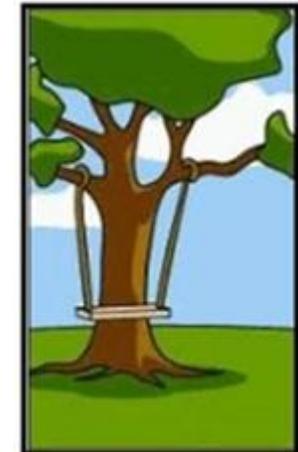




Comment le client a exprimé son besoin



Ce dont le client avait réellement besoin



Comment le chef de projet l'a compris

Cahier des Charges :

2 points de vue différents peuvent être envisagés

- **imposer** une solution, des spécifications détaillées, un outil ou un produit
- **décrire** uniquement les **fonctionnalités** souhaitées en laissant le choix de la solution à adopter

Dans la pratique, le cahier de charges sera souvent un mélange de ces deux approches

La partie cahier des charges fonctionnel

Définit le besoin, les fonctionnalités que doit remplir le produit, les contraintes...

- Contexte
- Expression du besoin
- Objectifs
- Environnement « client » (*utilisateur*), conditions particulières
- Critères d'acceptabilité et de **réception**



La partie cahier des charges technique

Définit la solution technique, spécifie le produit

Données techniques :

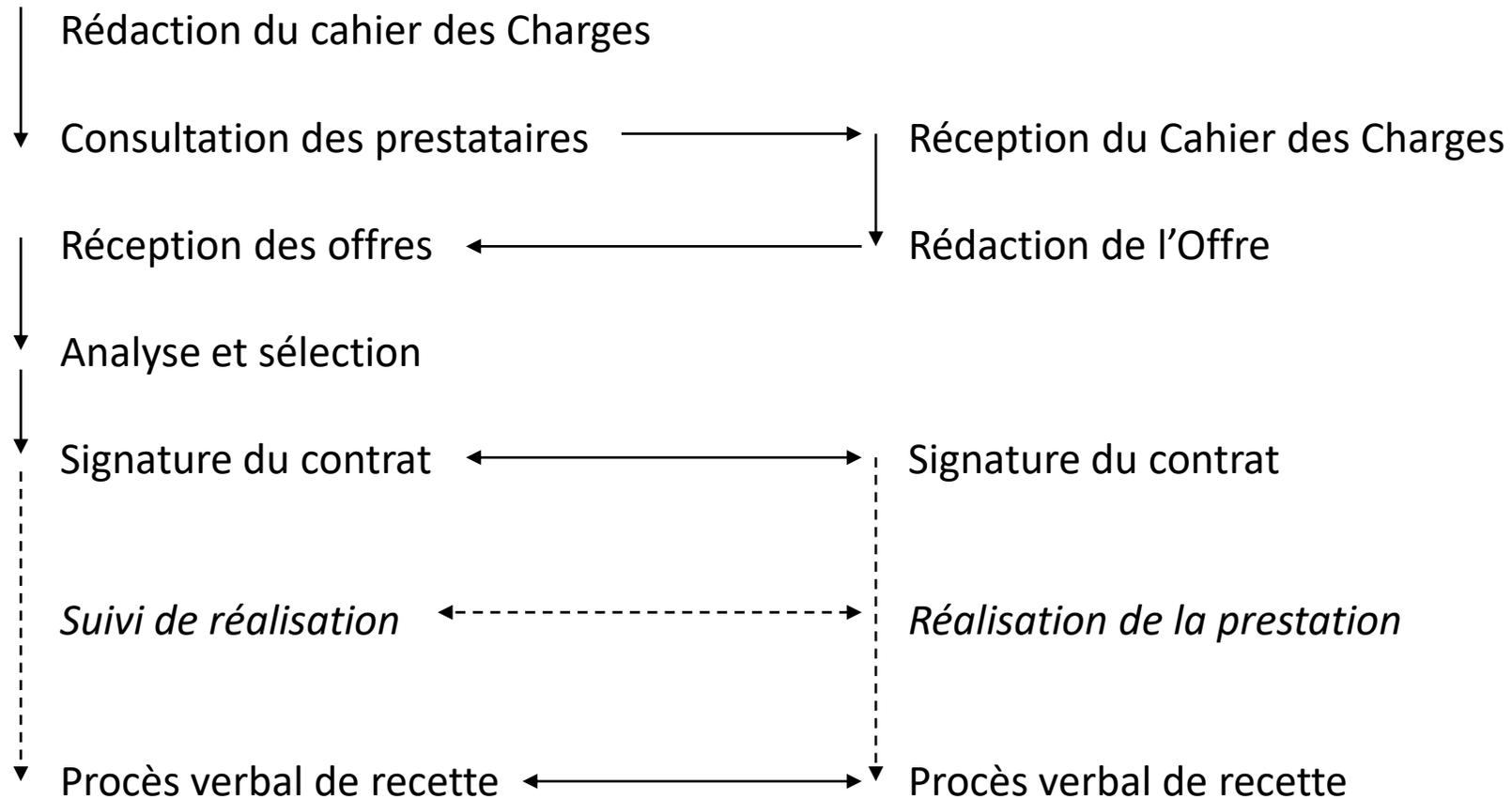
- Fonctions et produits à réaliser
- **Performances**
- Documents de référence
- Processus de déroulement de la réalisation
- Limites de **fourniture** (livraison)
- Contraintes d'environnement
- Contraintes de réalisation

Données de gestion :

- Moyen mis à disposition
- **Planification**
- **Coût**

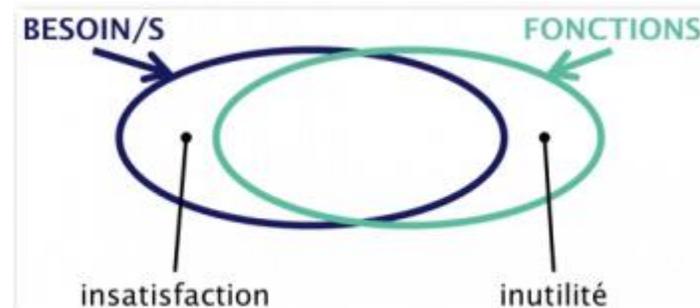
MOA : Industriel

MOE : Prestataires



ANALYSE FONCTIONNELLE

Élaboration d'un Cahier Des Charges Fonctionnel (CDCF)



Analyse Fonctionnelle – Analyse de la Valeur

L'analyse fonctionnelle est une démarche qui « **consiste à rechercher et à caractériser les fonctions offertes par un produit pour satisfaire les besoins de son utilisateur.** »

La démarche est généralement conduite en mode projet et peut être utilisée pour **créer** ou **améliorer** un produit

C'est une démarche qui consiste à **recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser les fonctions**

L'**Analyse de la Valeur** est un outil méthodologique qui permet d'améliorer les performances d'un produit et **d'éliminer les coûts inutiles**

Définitions :

Besoin : exigence fondamentale qui nécessite la création du produit, c'est l'expression du juste nécessaire

Fonction : est définie comme rôle caractéristique d'un produit ou par les services qu'il rend. Peut s'exprimer par les services que le produit rend à son utilisateur en répondant à son besoin

Coût : Le coût d'un produit est l'ensemble des dépenses engendrées pour l'obtenir (production) et pour le vendre (distribution). L'analyse de la valeur s'intéresse essentiellement au premier

Valeur : La notion de valeur ne répond pas uniquement à la valeur d'échange que possède l'argent. Par exemple : pour un utilisateur elle est déterminée par son degré d'utilité (valeur d'usage) ou sa qualité en fonction de l'utilisation (valeur utile)

En France, plusieurs normes sont en vigueur concernant **l'analyse fonctionnelle**, on peut citer :

NF X 50-100 : Analyse Fonctionnelle — Caractéristiques fondamentales - 1996.

NF X 50-151 : Analyse de la Valeur, Analyse Fonctionnelle

Expression fonctionnelle du besoin et cahier des charges fonctionnel - 1991.

FD X 50-101 : Analyse Fonctionnelle

Analyse Fonctionnelle outil interdisciplinaire de compétitivité - 1995.

NF EN 1325-1 : Vocabulaire du Management par la Valeur

Analyse de la Valeur et de l'Analyse Fonctionnelle — 1996.

NORME - NF X 50-151 (1/2)

ELABORATION D'UN CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL (CDCF)

L'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel a été formalisée en 1991 dans le document NF X 50-151 par l'AFNOR. Cette norme participe à l'ensemble des travaux et développements de normes autour du thème de **l'Analyse Fonctionnelle** et de **l'Analyse de la Valeur**.

NORMES POUR SI - NF X 50-151 (2/2)

ELABORATION D'UN CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL (CDCF)

On assiste à un retour un force de **l'analyse fonctionnelle** et de **l'analyse de la valeur** car tous les acteurs industriels veulent se rapprocher des marchés et de la connaissance **des besoins clients**. Dans son principe, l'analyse fonctionnelle débute à l'expression de besoin du client pour aboutir à la livraison et la vérification que le besoin est bien satisfait.

Son objectif principal est de clairement distinguer le **besoin exprimé** ou la **fonction attendue** de la **solution technique** ou de **l'architecture de la réponse**. Celui qui présente un besoin **ne doit pas avoir d'à priori** sur la solution à apporter.

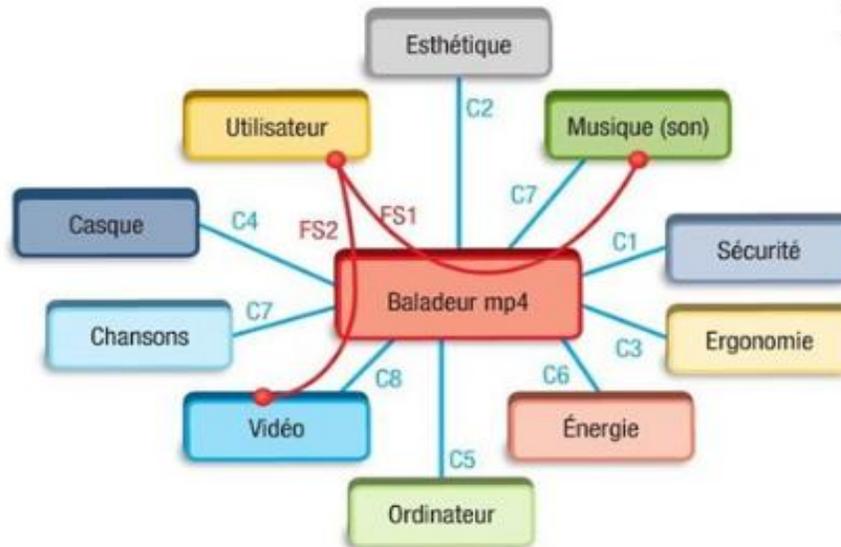
Cette démarche oblige la définition d'une limite claire entre le rôle de la Maîtrise d'Ouvrage (demande) et celui de la Maîtrise d'oeuvre (réponse).

C'est pour cette raison qu'elle est souvent considérée comme une démarche d'innovation qui oblige les différentes parties prenantes à imaginer des solutions nouvelles.

Exprimer le besoin sous forme de fonctions pour rédiger le CdCF

Les Contraintes liées à l'objet technique

Pour qu'un objet technique soit adapté à son usage, à l'utilisateur et à ses goûts des contraintes doivent être respectées (ergonomie, esthétique, sécurité...).



Les Fonctions de Service et les contraintes d'un baladeur Mp4



- FS1** : Le baladeur permet à l'utilisateur d'écouter de la musique.
- FS2** : Le baladeur permet à l'utilisateur de visionner des vidéos.
- C1** : Respecter la sécurité vis-à-vis du volume sonore.
- C2** : Être de forme et de couleur agréables à l'œil.
- C3** : Être de prise en main facile.

- C4** : Doit permettre de relier un casque.
- C5** : Pouvoir se connecter à un ordinateur pour échanger des données.
- C6** : Être alimenté en énergie.
- C7** : Permettre de stocker de la musique (son).
- C8** : Permettre de stocker des vidéos.

- Analyse fonctionnelle externe :

Elle concerne **l'expression fonctionnelle du besoin** tel qu'exprimé par le client-utilisateur du produit : il s'agit de mettre en évidence les **fonctions de service** ou d'estime du produit étudié. Le produit est considéré comme une «**boite noire**» et ne fait pas partie de l'analyse. Par contre les **fonctions qui sont produites** par cette «boite noire» doivent être minutieusement étudiées : il s'agit d'en **faire l'inventaire**, de **les décrire** et de **les évaluer**.

- Analyse fonctionnelle interne :

Elle concerne le **produit lui-même**, car l'objectif est d'améliorer son fonctionnement ou ses propriétés, de réduire son prix d'achat, son coût d'utilisation, son coût d'entretien...Il s'agit de comprendre l'« **intérieur de la boite** » pour en comprendre l'architecture, la combinaison des constituants, les fonctions techniques.

Enjeux

Lors de l'**analyse fonctionnelle**, chaque *fonction* doit être *recensée*, *caractérisée*, *ordonnée*, *hiérarchisée* et *valorisée*. On détermine aussi, par exemple, les fonctions principales, les fonctions secondaires et les fonctions contraintes d'un produit. Il est important de faire ce recensement afin d'effectuer un dimensionnement correct des caractéristiques du produit

FONCTIONS

- *Recensées*
- *Caractérisées*
- *Ordonnées*
- *Hiérarchisées*



FONCTIONS

- *principales*
- *secondaires*
- *contraintes d'un produit*



Dimensionnement correct des caractéristiques du produit

Fonction principale (ou fonction d'usage)

C'est la fonction qui satisfait le besoin. Elle assure la prestation du service rendu. **C'est la raison pour laquelle le produit a été créé.** Une fonction principale peut être répartie en plusieurs fonctions élémentaires (*action attendue d'un produit pour répondre à un élément du besoin, traduisant la raison d'être d'un sous-système du produit*).

Fonction contrainte

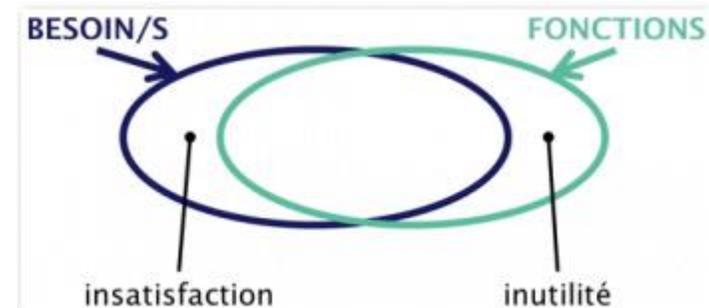
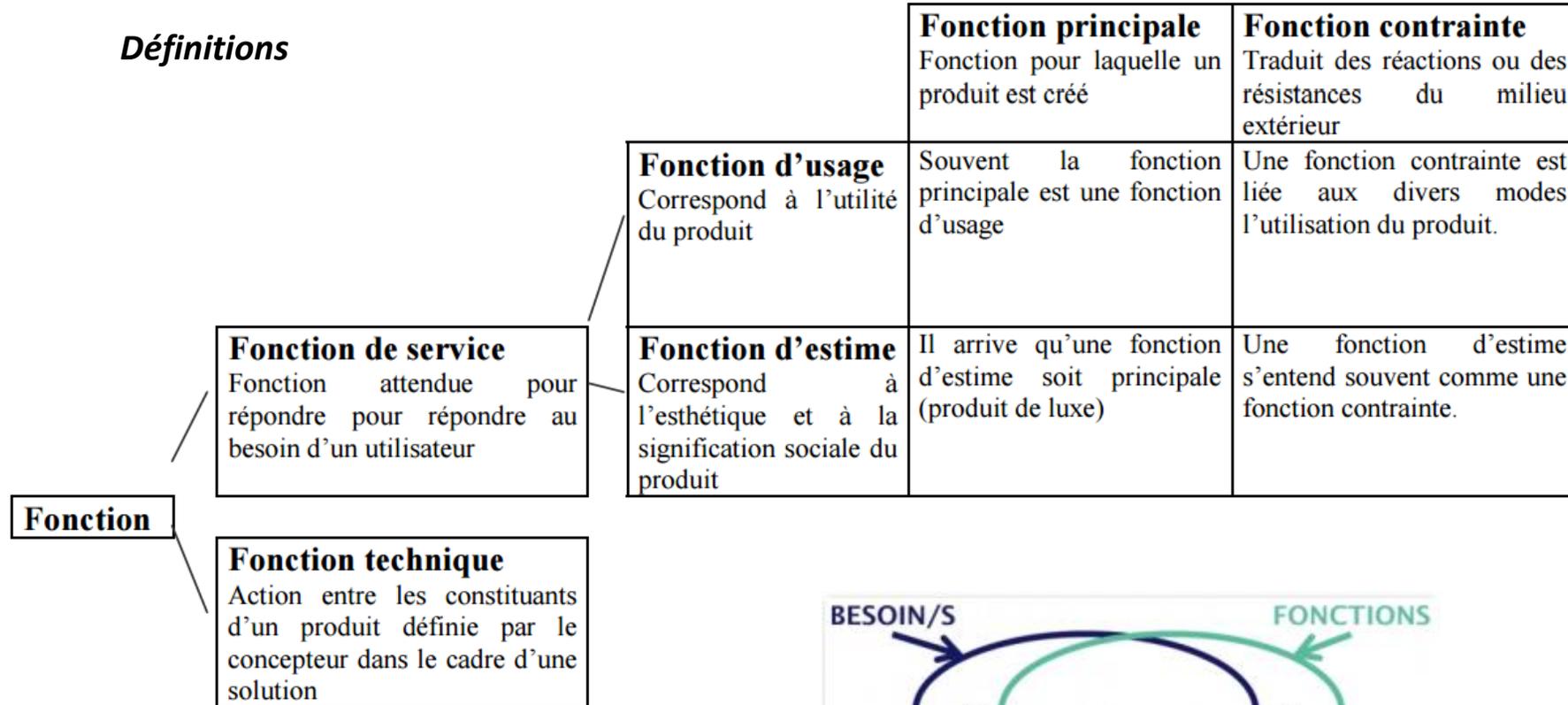
D'après la norme AFNOR X50-151 : « **Une contrainte c'est une limitation à la liberté de choix du concepteur-réalisateur d'un produit** ». Les contraintes participent à définir le besoin en recensant les conditions qui doivent être impérativement vérifiées par le produit, mais qui ne sont pas sa raison d'être. Ces conditions peuvent être liées au marché, à la stratégie de l'entreprise, aux environnements à considérer, à la technologie ou, bien sûr, à la réglementation.

Fonction complémentaire

Fonction qui facilite, améliore, ou complète le service rendu. Ce type de fonction ne résulte pas de la demande explicite du client, et n'est pas non plus une contrainte. Il s'agit de proposer au client des **améliorations pour son produit et la qualité.**

Normes NF X 50

Définitions



La tondeuse à gazon

Fonction principale :

- Couper de l'herbe (*réduire la hauteur de l'herbe*)

Les contraintes :

- S'adapter au terrain et à la végétation
- Respecter l'environnement (écologie et sonorité)
- Faciliter l'utilisation
- Présenter un encombrement minimum
- Respecter les normes de sécurité
- Résister aux intempéries
- Capter de l'énergie et l'utiliser

Fonctions complémentaires pouvant être également retenues :

- Ramasser l'herbe
- Fonctionner sans l'intervention de l'homme



Exercice

Le stylo

Fonction principale :

Les contraintes à prendre en compte :

-
-
-
-



Fonctions complémentaires pouvant être également retenues :

-
-
-

Solution

Le stylo

Fonction principale : déposer de l'encre

Les contraintes à prendre en compte :

- Écrire au moins en une couleur
- Mise en service commode
- Pouvoir être utilisé par un droitier et un gaucher
- Respecter les normes en vigueur, *par exemple doit pouvoir être utilisé sans danger par un enfant.*

Fonctions complémentaires pouvant être également retenues :

- Présenter un signe extérieur de reconnaissance de la couleur de l'encre
- L'encre doit être facilement effaçable
- Être ergonomique pour l'utilisateur

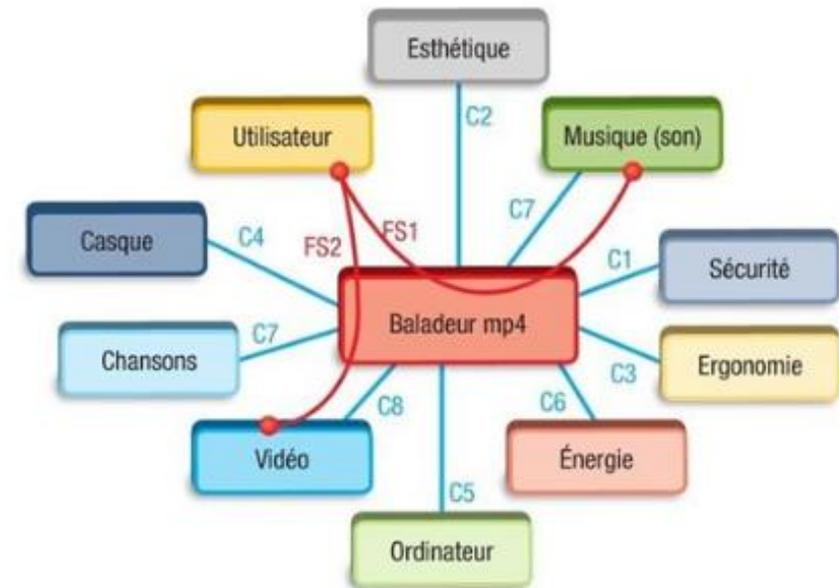


Les MÉTHODES

Méthode « Rosace des milieux extérieurs » (aussi APTE ou « bête à cornes »)

Méthode développée par la société APTE

- Placer le produit dans son contexte d'utilisation
- Construire une rosace pour chaque condition d'utilisation (fonctionnement normal, rangement, maintenance...)
- Rechercher tous les éléments de ce milieu d'utilisation : éléments concrets en contact réel ou virtuel avec le futur produit
 - ✓ Caractériser avec précision les milieux extérieurs
 - ✓ Mettre en évidence les relations entre le futur produit et les différents milieux
 - ✓ Rédiger les fonctions



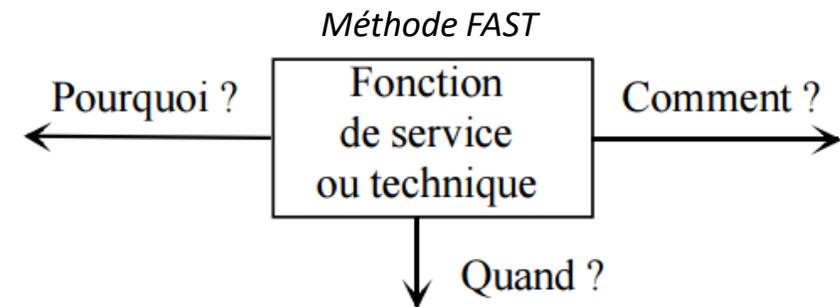
Les MÉTHODES

Méthode RESEAU :

- Recherche intuitive
- Etude du cycle de vie et de l'environnement
- Sequential Analysis of Functional Elements (SAFE)
- Examen des mouvements et des efforts
- Analyse d'un produit de référence
- Utilisation des normes et des règlements

Méthode FAST (Function Analysis System Technic) :

- Outil graphique de description fonctionnelle
 - ✓ Pourquoi la fonction est-elle remplie ?
 - ✓ Comment cette fonction doit-elle être remplie ?
 - ✓ Quand cette fonction doit-elle être remplie ?
- Souvent précédée par la méthode APTE



Les MÉTHODES

Méthode SADT :

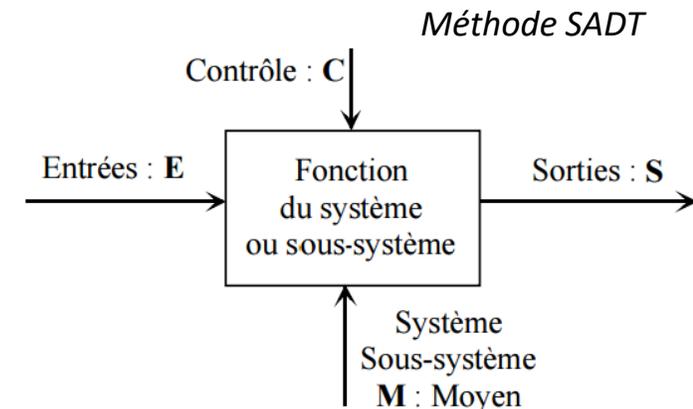
- Outil graphique associé à une méthode d'analyse descendante modulaire et hiérarchisée
- Permet de représenter un modèle (image de la réalité) du système réel
- Supportée par un logiciel informatique de la société IGL Technologie
 - ✓ Modéliser pour comprendre
 - ✓ Discipliner la démarche d'analyse
 - ✓ Séparer le QUOI du COMMENT – rester au niveau fonctionnel
 - ✓ Modéliser la réalité en la décomposant en sous-ensembles
 - ✓ Formaliser graphiquement : actigramme ou datagramme

MOYEN : **qui** fait l'activité (*matériel, logiciel, personnels*)

ENTRÉES : **sur quoi** porte ou agit l'activité
(*matières, énergies, données, services*)

CONTROLES : **paramètres** qui modulent l'activité
(*données de contrôle : informations, dossiers*)

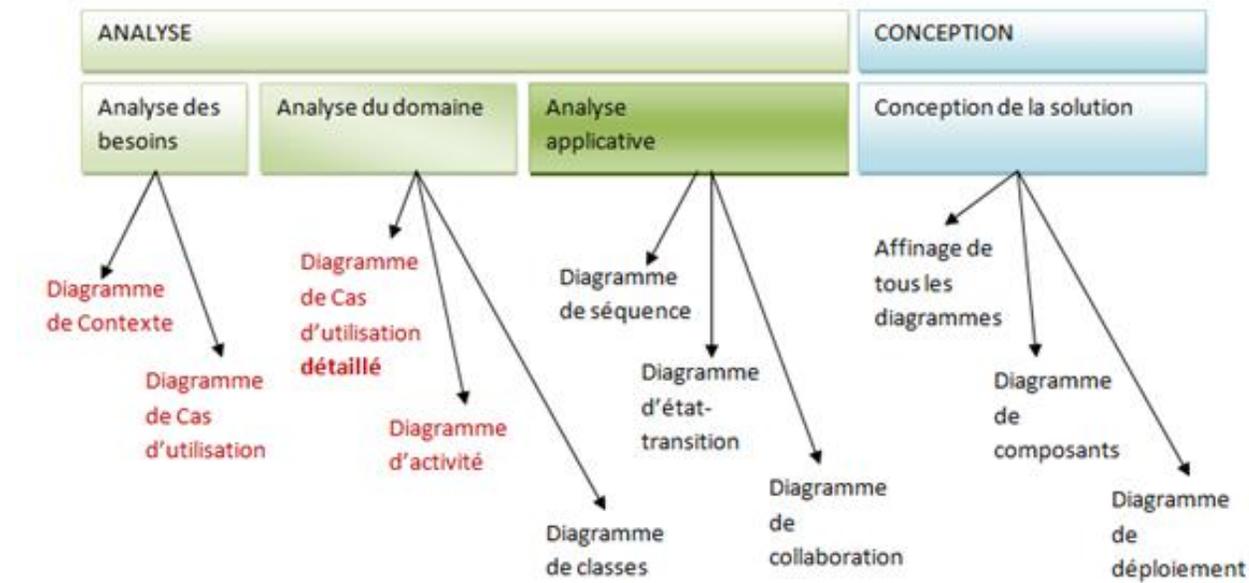
SORTIES : ce **que deviennent** les entrées une fois l'activité exercée



Les MÉTHODES

Méthode UML :

- Dans la phase d'analyse, on cherche d'abord à bien comprendre et à décrire de façon précise **les besoins des utilisateurs ou des clients**. Que souhaitent-ils faire avec le logiciel ? Quelles fonctionnalités veulent-ils ? Pour quel usage ? Comment l'action devrait-elle fonctionner ? C'est ce qu'on appelle « **l'analyse des besoins** ». Après validation de la compréhension du besoin, on imagine la solution. C'est la partie analyse de la solution
- Dans la phase de conception, **on apporte plus de détails à la solution** et on cherche à clarifier des aspects techniques, tels que l'installation des différentes parties logicielles à installer sur du matériel



EXERCICE

Appliquer la méthode APTE

Le stylo

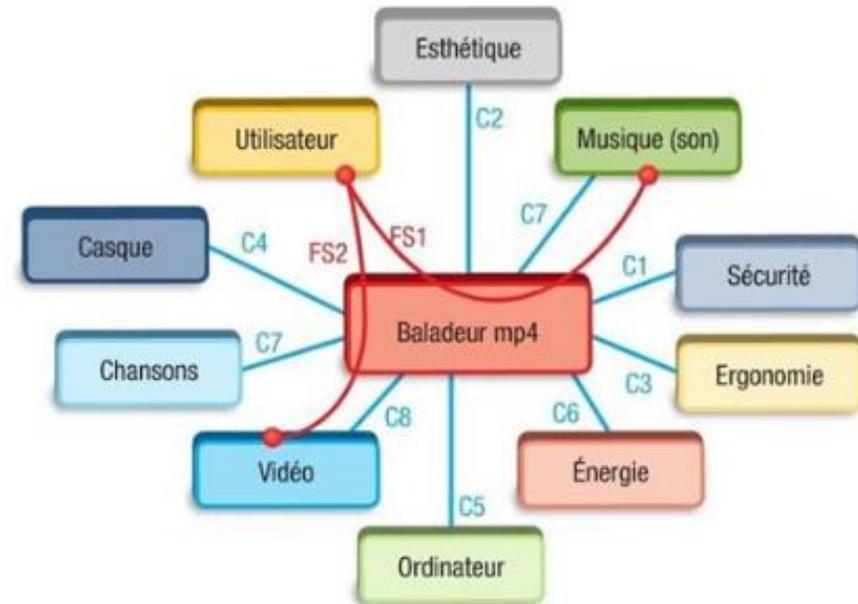
Fonction principale : déposer de l'encre

Les contraintes à prendre en compte :

- Écrire au moins en une couleur
- Mise en service commode
- Pouvoir être utilisé par un droitier et un gaucher
- Respecter les normes en vigueur, *par exemple doit pouvoir être utilisé sans danger par un enfant.*

Fonctions complémentaires pouvant être également retenues :

- Présenter un signe extérieur de reconnaissance de la couleur de l'encre
- L'encre doit être facilement effaçable
- Être ergonomique pour l'utilisateur



Analyste Programmeur en Automatisation, Robotique et
Informatique Industrielle
TS ARII

Module MF 1.4 - Cours N° 1

Analyser un projet informatique

Cahier des Charges – analyse fonctionnelle

Fin de Présentation